

<報文>電氣弧光爐鋼浴の誘導電氣攪拌(第3報)

著者	齋藤 恒三, 島貫 良一
雑誌名	東北大学選鑛製錬研究所彙報 = Bulletin of the Research Institute of Mineral Dressing and Metallurgy, Tohoku University
巻	11
号	1
ページ	1-10
発行年	1955-09-25
URL	http://hdl.handle.net/10097/32234

電氣弧光爐鋼浴の誘導電氣攪拌 (第3報)

齋藤恒三* 島貫良一*

On the Electromagnetic Induction Stirring in Arc Furnace Steelmaking. (III)

By Tunezô SAITÔ and Ryôichi SHIMANUKI.

Referring to the previous studies on the first model of the induction stirrer of laboratory scale (455W), the second one in a semi-industrial scale (40kVA) was constructed in March, 1952. It was designed to operate on 3 phases, 50 cycles per second at 220 volts for 100kg basic electric arc furnace in our laboratory.

The distribution of flux density over the stirrer was measured with respect to the vertical and horizontal components.

18-8 stainless steel and brass as the construction material of nonmagnetic furnace shell were compared with respect to the following subjects:

- (1) distribution of flux densities in the inside of the furnace shell,
- (2) stirring speed of thin mercury pool at the similar position of melt,
- (3) heat generation of the furnace shell by the moving electromagnetic field induced by the stirrer.

(Received June 21, 1955)

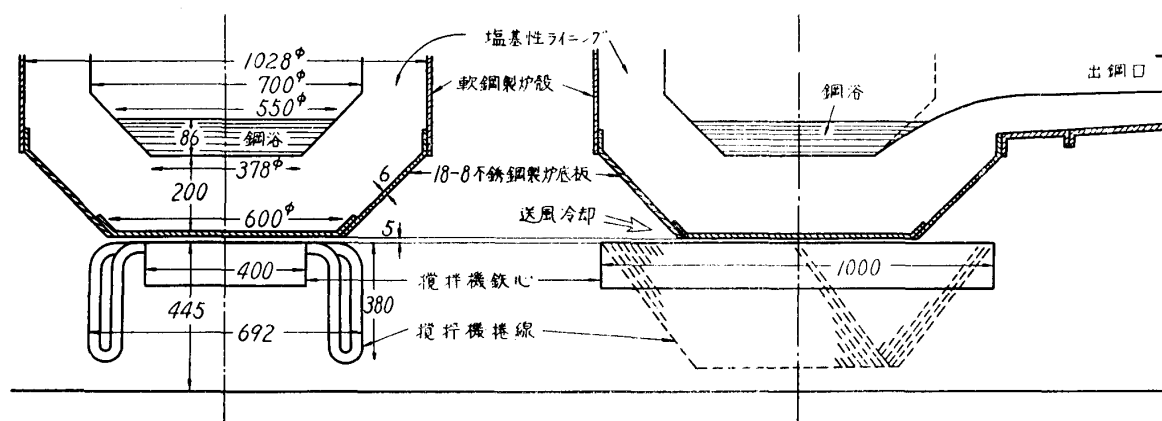
1. 緒 言

前報^{1),2)}に於いて、容量455Wの試作誘導攪拌機に關する各種試験結果を報告したが、引續いて中間工業的規模の容量約40kVA攪拌機を東京芝浦電氣鶴見研究所と協力試作したので、此れを公稱容量100kg, 150kVA エルー式鹽基性電氣弧光爐³⁾に設置し、攪拌による製鋼反應の促進狀況、製鋼作業に及ぼす影響等の冶金的效果を調査した。本報に於いては、40kVA攪拌機の構造内容と築爐以前に行つた諸性能の調査結果に就いて報告する。

2. 試作誘導攪拌機

A) 構造概要

第1圖に使用電弧爐³⁾と試作攪拌機との關係位置の概略を示す。攪拌機鐵心としては、爐底外形



第1圖 100kg 電弧爐と40kVA攪拌機との關係位置の概略 (單位mm)

選鑄製鍊研究所報告 第222號

* 東北大學選鑄製鍊研究所

1) 齋藤恒三, 島貫良一: 選研彙報, 7 (1951), 177.

2) 齋藤恒三, 島貫良一: 選研彙報, 8 (1952), 47.

3) 新大同製鋼株式會社製作 (1951年9月)

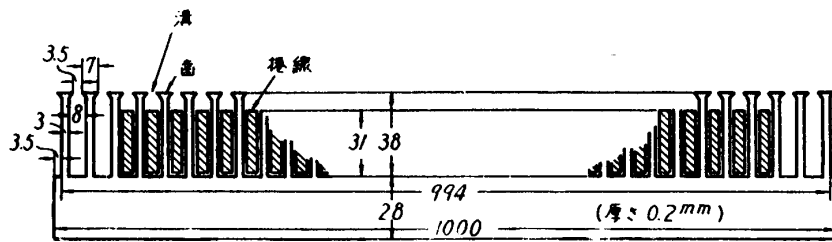
公稱容量100kg, 裝入容量100~130kg, 150kVA, 3φ, 50c/sec, 70V, 1240A

同爐用電源設備 福島製作所製作 (1949年12月)

爐用變壓器 150kVA, 3φ, 50c/sec, Δ-△ 接續, 1次3150V, 2次90, 80, 70, 60, 50V

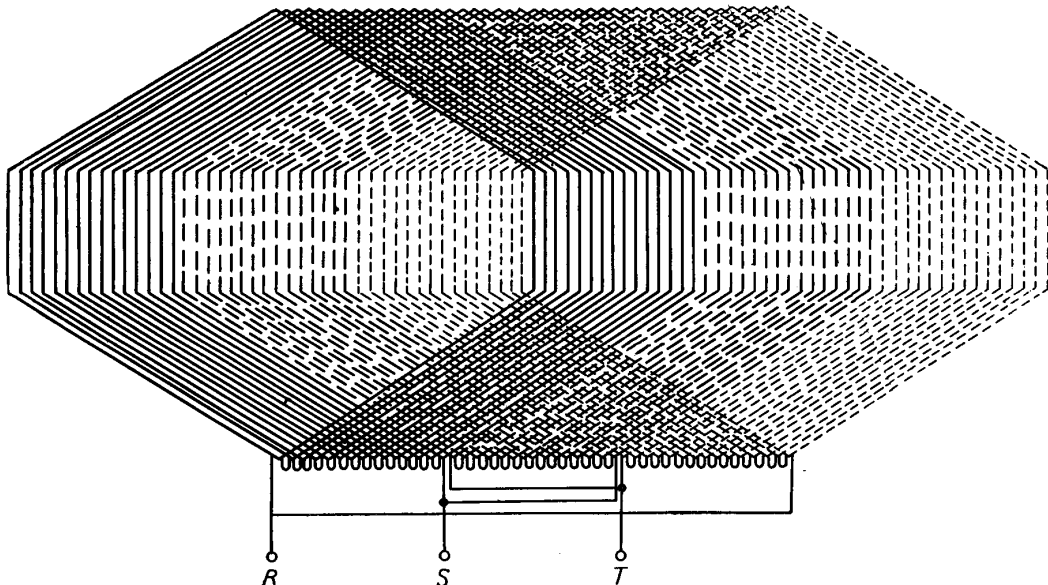
爐用リアクター 50kVA, 3φ, 50c/sec, 3300V

と同一形状の珪素鋼板の使用が望ましいのであるが, 入手困難の爲に第2圖に示すものを重ね, 幅

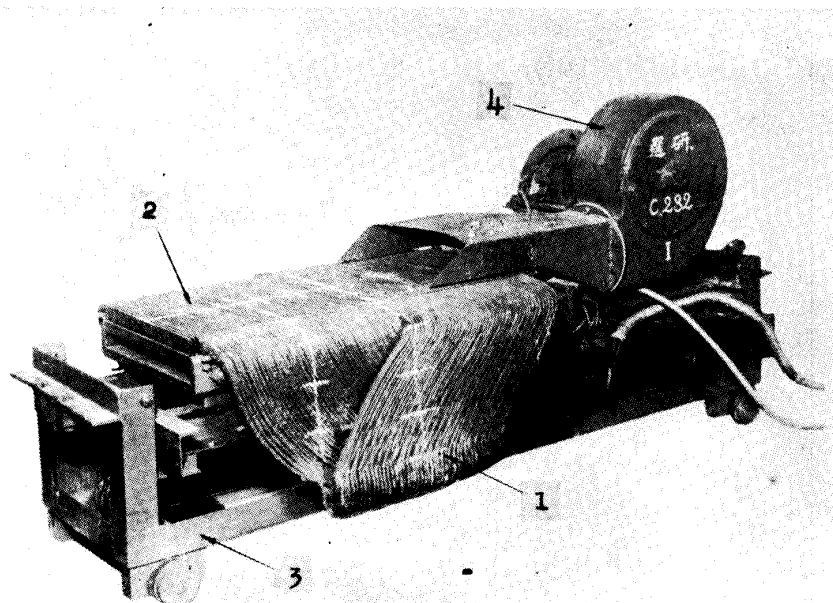


第2圖 使用した珪素鋼板の寸法(単位mm) 溝數94ヶ, 齒數95ヶ

40cm, 全長100cmの偏平型成層鐵心を使用した。此れに對して第3圖の様な單層全節捲△型結線方式の捲線を行つた。寫眞Iは其の外觀を示す。第3圖より明らかに本機の



第3圖 40kVA試作攪拌機の電氣結線圖
2極單層全節捲 △型結線 總溝數90 每極每相溝數15
3相 50c/sec 220V



寫眞 I 40kVA試作攪拌機の外觀

- | | |
|-----------|-----------|
| 1 : 攪拌機捲線 | 3 : 攪拌機架臺 |
| 2 : 珪素鋼鐵心 | 4 : 送風機 |

極數は2, 每極每相當りの溝數15, 溝總數90である。前報に於ける研究結果に依れば, 低周波數(10c/sec以下)電源が望ましいのであるが, 周波數變換裝置が入手出来なかつたので, 3相,

50c/sec, 220V を使用する事とした。實際操業時に於ける攪拌機鐵心の昇温、及び捲線被覆の焼損を防止する爲に、爐底と鐵心上面との間隙を 1/2HP 誘導電動機直結送風機に依り送風冷却し、捲線には珪素樹脂絶縁を施した。上述攪拌機本体は爐底に固定せず、昇降距離約 10cm の機構を有する移動架臺(圖面省略)上に取付け、適時爐底部へ移動挿入する事とした。尙、架臺には爐軸を中心とした回轉機構を省略した。

攪拌機の成層鐵心使用量は約 300kg, 使用捲線約 130kg, 架臺約 170kg で總重量は約 600kg である。

B) 考 察

i) 鐵心の形狀 攪拌機鐵心の形狀(鐵心上面の形狀, 長さ, 及び幅)は、鋼浴を有効に攪拌するため、電弧爐の容量, 形狀等を考慮して決定されるが、當試作攪拌機の場合には、經濟的事情により、上面が平坦な手持ちの珪素鋼板を利用したので、鋼浴形狀に對して、やゝ大型の鐵心(長さ 100cm, 幅 40cm)を使用して、強力な磁界を期待した。

鋼浴攪拌に當つて、鋼浴の中央直徑方向に最も有効な電磁的驅動力を與へる磁場帯は、鋼浴幅の約 1/4 の幅をもち、且つ鋼浴内の磁界移動方向には均等である事が望まれる。此の鐵心を使用して行つた後述の磁束密度分布測定結果(第 8, 9 圖)に依れば、使用鐵心の形狀大いさ等は最良のものとは謂ひ難い。水銀薄浴の攪拌觀察結果に依れば、大凡良好な A 型攪拌が得られたが、實際の鋼浴攪拌試験結果(次報)では、所期の攪拌が得られなかつたので、今後更に調査を重ね最適の鐵心長, 鐵心幅を決定し度い。

ii) 捲線 ライニングを距て、相當距離(此の場合約 30cm)にある鋼浴に有効な移動磁界を到達させる爲に、極數を少くして兩極間距離(ポール・ピッチ)を出来る限り大にする事が要求されるから、本機は 2 極とし、ポール・ピッチは 50cm とした。併し珪素鋼板及び線輪捲型は手持ちのものを利用した爲に、每極每相の溝數はかなり多く 15 となつた。又周波數變換裝置を使用せず、商用周波數の 3 相電源を其の儘使用した爲に、第 3 圖の様に△型結線方式を採用した。茲に圖中 U 相, W 相の各リアクタンスは共に V 相の其れに比して小であり、従つて各線電流は相違し、3 相不平衡負荷となつた。各線電流値を第 1 表に表示した。次回攪拌機設計の際には平衡負荷となる

第 1 表 測 定 結 果

測 定 項 目			眞鍮製爐底板を使用した場合	18-8 不銹鋼製爐底板を使用した場合	鐵心上部空間に遮蔽物のない場合
攪拌機入力	電壓 (V)		203	202	215
	電流 A_R		173	142	142
	電流 A_S		151	117	115
	電流 A_T		149	114	115
	電力 (W)		17.2	12.3	9.24
磁束密度垂直成分 (gauss)	力率 (%)		31.1	28.0	20.0
	鋼浴中心相當位置	(湯底)	80	120	145
	鋼浴中心相當位置	(湯面)	55	75	100
	鋼浴周邊相當位置	(湯底)	75	100	135
水銀浴の平均流速 (mm/sec)	鋼浴周邊相當位置	(湯面)	40	50	90
	鋼浴中心相當位置	(湯底)	75	185	280
	鋼浴中心相當位置	(湯面)	15	110	142
	鋼浴周邊相當位置	(湯底)	42	100	110
備 考	鋼浴周邊相當位置	(湯面)	—	62	75
	爐底板厚さ (mm)		8	6	—
	爐底鐵心上面間隙 (mm)		21	5	—
	湯底鐵心上面間距離 (mm)		229	211	211
	湯面鐵心上面間距離 (mm)		315	297	297

註：水銀浴：徑約 30cm, 深さ約 6.5mm, (厚さ約 1mm のアルマイト製容器使用)

様に結線方式を選定する事とし、本機はとりあへず 3 相不平衡の儘、鋼浴攪拌試験に使用した。

iii) 捲線保護用カバー 實際操業時に於ける捲線の損傷を防止する爲、保護用カバーは必要で

ある。併し此れが捲線に接近して強い磁界中に位置すると、相當の渦電流損失を生じ發熱が見られる。

本機に於ては、最初非磁性のアルミニウム板に細溝を多數穿ちカバーとしたが、相當の發熱が認められ電力損失は約2kWに及んだので、小型爐操業でもあり其の後使用を中止した。併し現場の大型爐操業に當つては、爐底板材料同様、電気抵抗の充分高い非磁性材料（例へば18-8不銹鋼板）を使用し、且つ細溝を磁界移動方向に平行に多數設けたカバーを製作使用する事が肝要である。

iv) 架臺 攪拌機架臺に爐軸を中心とした回轉機構を與へると、磁界移動方向の反轉操作と併用して、鋼浴の攪拌が自由となり、特に大型爐の場合其の效果は顯著と思はれる。併し本機は小型爐に使用する爲に機構の複雑を避け、回轉機構を割愛した。

v) 冷却機構 長時間に亘る操業を連續する場合には、攪拌機本体はかなり昇温すると思はれるので耐熱絶縁被覆を施した捲線は更に中空にして冷水を通じ、鐵心も水冷又は空冷とし、冷却水の中斷或ひは水壓低下の際は警報装置を付ける必要がある。併し本機は操業時間も2時間前後で連續操業も行はない小型試験爐に使用する爲、單に珪素樹脂絶縁被覆の捲線を使用し、爐底に直面して最も其の輻射熱を受ける鐵心上面のみを送風冷却するに止めたが操業中は何ら障碍は認められなかつた。

3. 磁束密度分布

鐵心の上部空間に於ける移動磁界の磁束密度分布測定に當つては、前報¹⁾と同様搜索線輪を簡單な固定木枠上に乗せ、此れを逐一移動して各個所に於ける線輪の誘起起電力實効値 E_{eff} (V) を求め、次式⁴⁾に従ひ其の線輪内の平均の磁束密度 ϕ (gauss) を求めた。

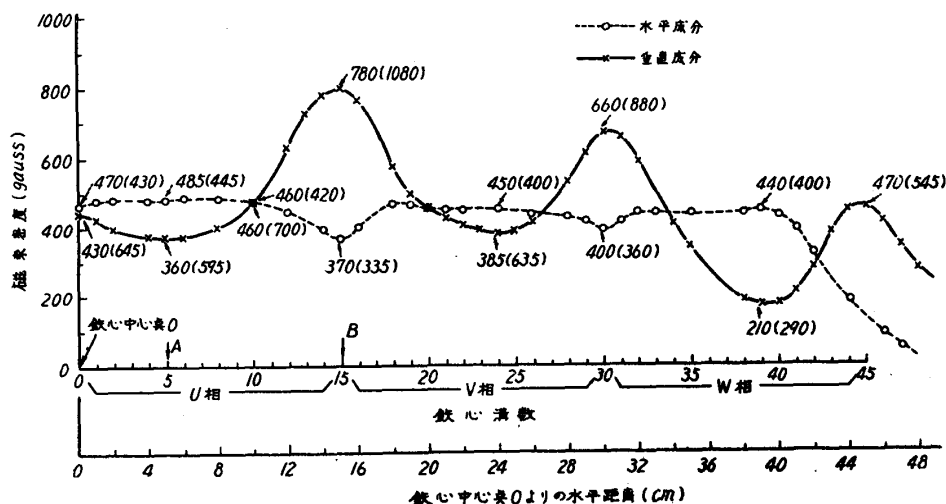
$$\phi = \frac{E_{eff}}{\sqrt{2} \pi f N S} \times 10^8.$$

茲に N は搜索線輪の全捲數, S は同線輪の實効面積 (cm^2), f は電源周波數 (c/sec) である。

搜索線輪としては前報の外徑約2.5cmのものを使用し、各測定點に於いて搜索線輪面を磁界移動方向に對して平行且つ水平に置いた場合と、直角即ち垂直に置いた場合、即ち磁束の垂直成分と水平成分とを測定した。

A) 鐵心面直上の磁界

第4圖、第5圖は鐵心面上部約13mmの高さに搜索線輪の中心を置いた場合の測定結果を示す。



第4圖 鐵心中心点を含み磁界移動方向に平行な垂直面内の磁束密度分布
(鐵心面よりの高さ約13mm, 入力電壓201V)

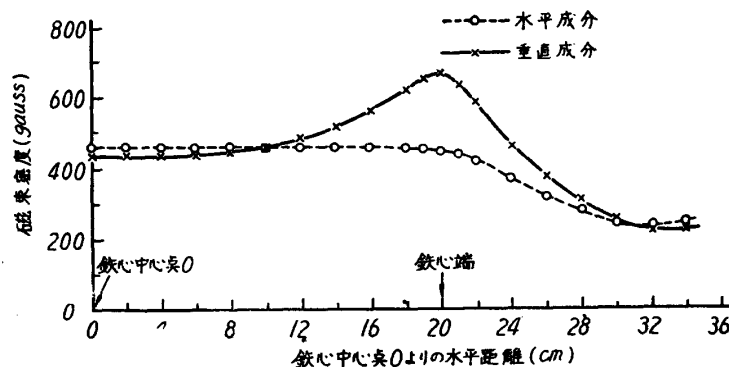
4) 前報に於ける磁束密度の計算式及び計算値に誤りを認め既報の磁束密度各測定値をその 1/20 に訂正する (島貫記)

前者は鐵心中心點を含み磁界移動方向に平行な垂直面内の磁束の垂直成分及び水平成分を、横軸に鐵心中心點より一方の鐵心末端部への水平距離（或は鐵心溝數）をとり示し、後者は鐵心中心點を含み磁界移動方向に直角な垂直面内の磁束兩成分の分布を、前者同様鐵心中心點より一方の端部への水平距離を横軸にとり示した。他方の鐵心端部への磁束分布は夫々第4,5圖を反轉した分布即ち對稱的分布を示したので省略した。

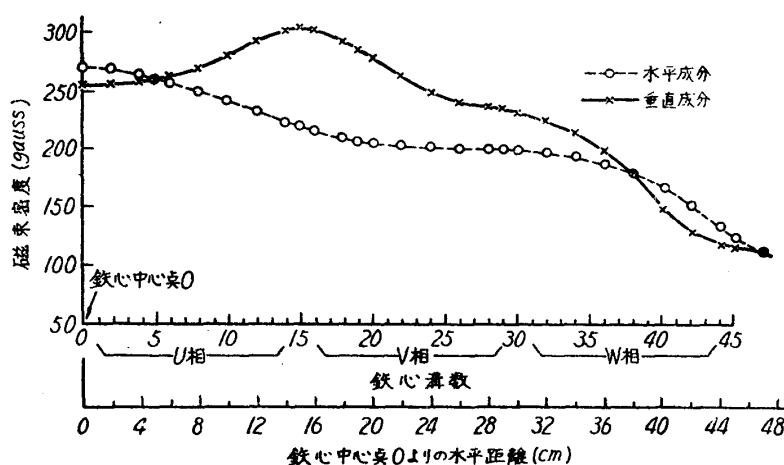
一般に溝數の多い各單一相捲線の鐵心直上に生ずる個々の交番磁界に於いては、其の磁束兩成分は各位置に於いて可成り相違し、甚だ起伏に富む分布を示す。従つて本機の如く其等の交番磁界を隣接配置し、更に夫々位相差をもたせて重疊した場合、第4圖に示す様に、磁束兩成分は特異の分布を示す事となる。

即ち各相捲線部分の略々中央に於ては水平成分は何れも廣範圍に平坦な分布を示すのに對して垂直成分は其等水平成分値より低い極小値から各捲線端部に近づくに従ひ漸次増加し、鐵心中心點近傍以外は遂に兩成分の分布は逆轉して、隣接各相捲線境界に於いて垂直成分は水平成分の極小値よりかなり高い極大値を示すに至つてゐる。即ち各相境界部分に垂直成分を多く含む磁力線が密に集中してゐる事を示してゐる。圖に於いて垂直成分最大値は U-V 相境界の 780gauss であり、最小値は W 相捲線部中央の 210 gauss である。鐵心中心 (O 點) 上の極大値は 430 gauss で、鐵心末端部の 470 gauss より低値を示した。一方水平成分最大値は鐵心中心より約 5cm の個所 (U 相部 A 點) に示され 485 gauss である。鐵心末端部に於ける磁束兩成分は共に減少し、特に水平成分の激減が認められた。

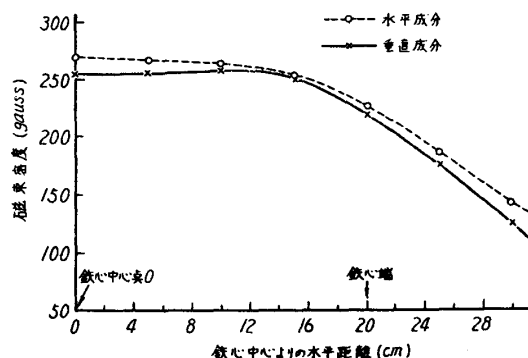
次に第5圖に於いては、鐵心端部に垂直成分の多い磁力線が集中してゐる事が認められる。即ち鐵心中心點 O 上に於ける磁束の水平成分は 470 gauss で、比較的平坦な分布を示す U 相捲線部中央の成分



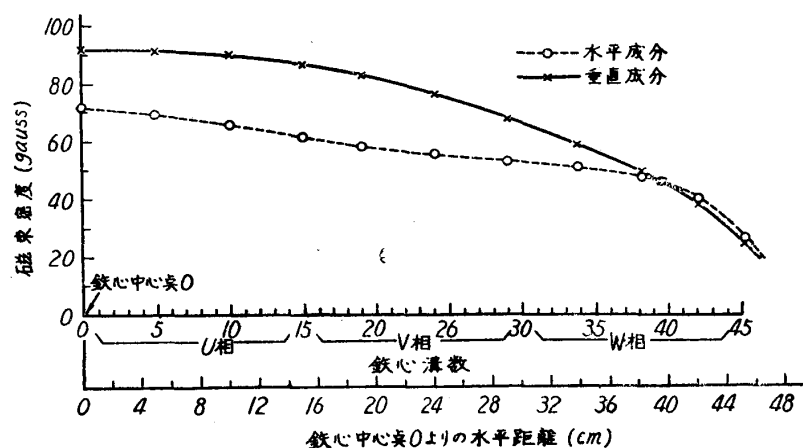
第5圖 鐵心中心點を含み磁界移動方向に直角な垂直面内の磁束密度分布（鐵心面よりの高さ約13mm，入力電壓201V）



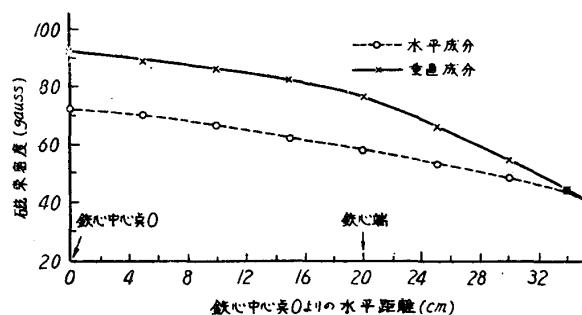
第6圖 第4圖と同一垂直面内の磁束密度分布（鐵心面よりの高さ10cm，入力電壓205V）



第7圖 第5圖と同一垂直面内の磁束密度分布（鐵心面よりの高さ10cm，入力電壓205V）



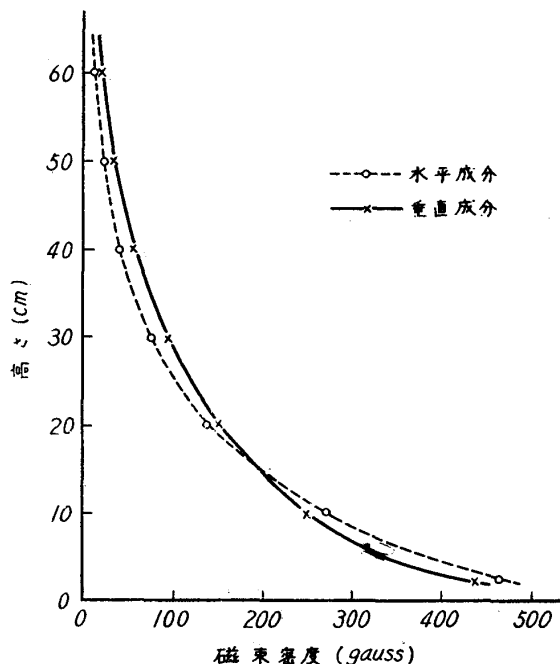
第8圖 第4圖と同一垂直面内の磁束密度分布
(鐵心面よりの高さ30cm, 入力電壓205V)



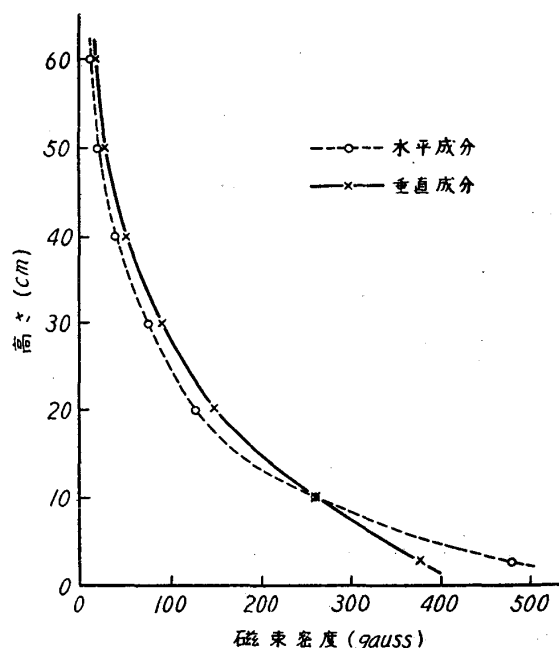
第9圖 第5圖と同一垂直面内の磁束密度分布
(鐵心面よりの高さ30cm, 入力電壓205V)

さ10cm, 第8, 9圖は高さ30cm 即ち爐内鋼浴表面相當高さでの分布を示す。

第6, 7圖に於いては, 垂直成分に尙若干の起伏を残してゐるが, 水平成分は既に平坦となり, 鐵心端部に向つて漸減の傾向を示してゐる。第8, 9圖では兩成分とも起伏は認められない。即ち



第10圖 鐵心中心點O上の磁束減衰曲線
(入力電壓203V)



第11圖 鐵心U相内A點上の磁束減衰曲線
(入力電壓203V)

値485 gaussより低目であるが(第4圖参照), 其の垂直成分430 gaussより大である。併し鐵心端部に近づくに従ひ水平成分は減少し, 垂直成分は急激に増加し, 端部では夫々430 gauss, 645 gaussと逆轉している。此の傾向は磁界移動方向に垂直な他の凡ての面に就いて觀察されたので第4圖曲線上に, 中心線上の各點に於ける測定値と共に鐵心端部相應位置に於ける各測定値を括弧内に併記した。

B) 空間磁界の減衰

磁束測定點を鐵心面より漸次遠去けると, 鐵心直上における磁束密度の特異な分布狀況は次第に平坦な分布に移行する。即ち單一相線輪に依る磁界兩成分の起伏及び位相差を有する其等線輪の相互干涉が減少する。第6, 7圖は夫々第4, 5圖と同一垂直面内で高

此等を第4, 5圖と比較すると、鐵心面より遠去かるに従ひ空間磁界が漸次變化する様相を知る事が出来る。

第10, 11, 12圖には夫々鐵心中心點O, U相中のA點, 及びU-V相境界點B上における磁束兩成分の變化を、縦軸に鐵心面よりの高さをとり示した。何れの場合も、兩成分の減衰は自乗曲線よりゆるやかである。前報¹⁾に於いて、磁束が大凡距離の自乗に反比例すると觀察したが、比れは搜索線輪の有効面積が鐵心に比較して大きかつた爲と思はれる。

兩成分の減衰狀況は、第10圖に於いては鐵心直上で垂直成分が水平成分より小であるが、高さ約15cm以上の空間では逆轉して垂直成分が大となつてゐる。又第11圖では高さ約10cm以上の空間で垂直成分が大となつてゐる。鐵心直上で垂直成分の方が大きい場合は、例へば第12圖の如く上部空間に於ても其の儘垂直成分は大である。

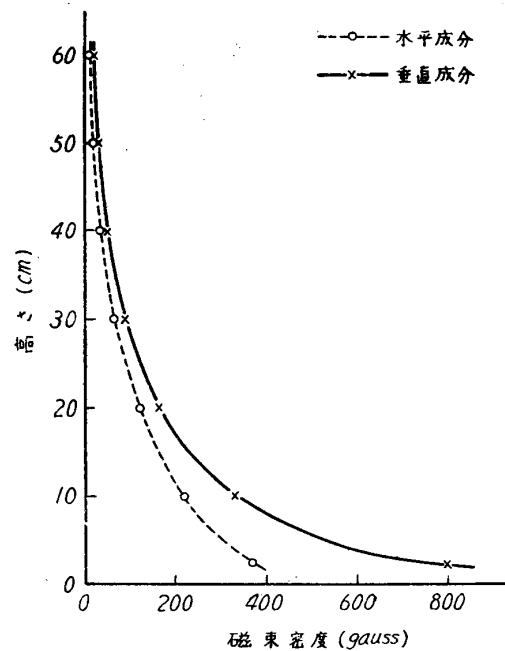
即ち高さ約15cm以上の空間の磁束に就いては何れも垂直成分が大なる値を示し、且つ高さを増すに従つて、比較的平坦な分布に移行しつゝ減衰する事が知られた。

C) 爐内の磁束分布

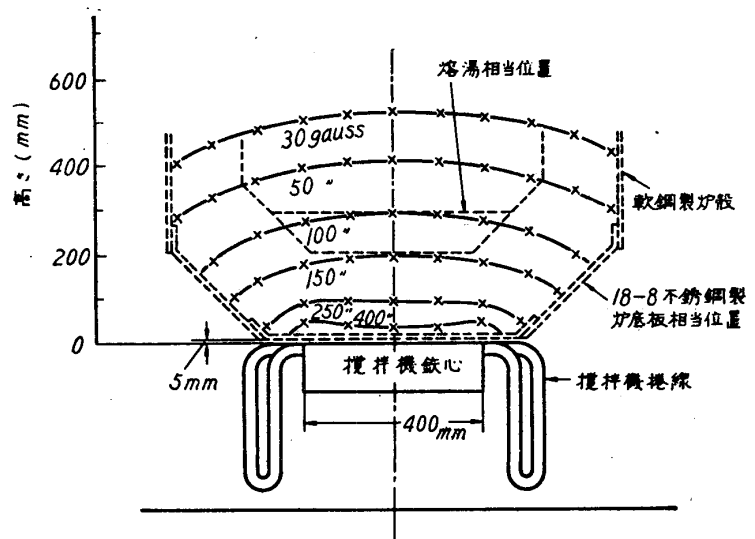
操業時に於ける爐内の磁束分布は、爐底板、爐壁板、ライニング等の遮蔽効果、並びに熔鋼内の誘起渦電流に依り生ずる磁界、或ひは電極電流、電弧に依る磁界の影響等の爲に、前述の空間磁界と可成り異つた様相を呈する。併し實際操業時の爐内磁束分布の測定は不可能である爲、爐底板、爐壁板、ライニングの影響を受けた爐内の磁界を調査した。爐内ライニングの影響に就いては築爐後調査したが、明確な影響も認められず無視し得る程度と思はれたので、以下爐底板と爐壁板の遮蔽効果に就いて行つた調査結果のみを述べる。

爐底板としては眞鍮板(厚さ8mm)をリベット止めしたものと18-8不銹鋼板(厚さ6mm)を熔接したものとが得られたので、此等を爐底に取付け爐内の磁界を測定し、此等の測定結果と爐底板の存在しない空間の磁界とを比較考察した。第13圖は爐底板の存在しない場合に就いて鐵心中心點を含み磁界移動方向に垂直な面内に於ける等磁束密度曲線(垂直成分)の分布を測定した結果であり、又第14, 15圖は夫々18-8不銹鋼爐底板或は眞鍮爐底板を所定位置(鐵心面と爐内湯底面間距離は18-8不銹鋼の場合21.1cm, 眞鍮の場合22.9cm)に裝入して第13圖同様に測定した爐内の磁界を示す。

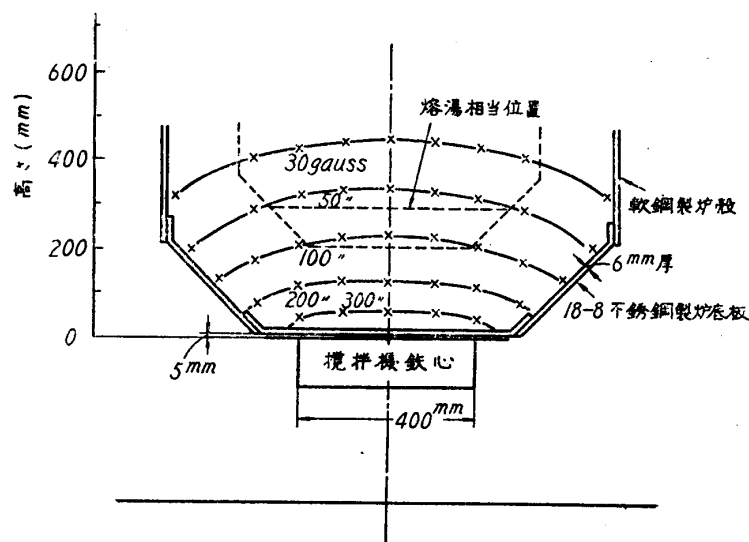
爐内鋼浴表面、湯底相當位置に於ける磁束密度と攪拌機入力、及



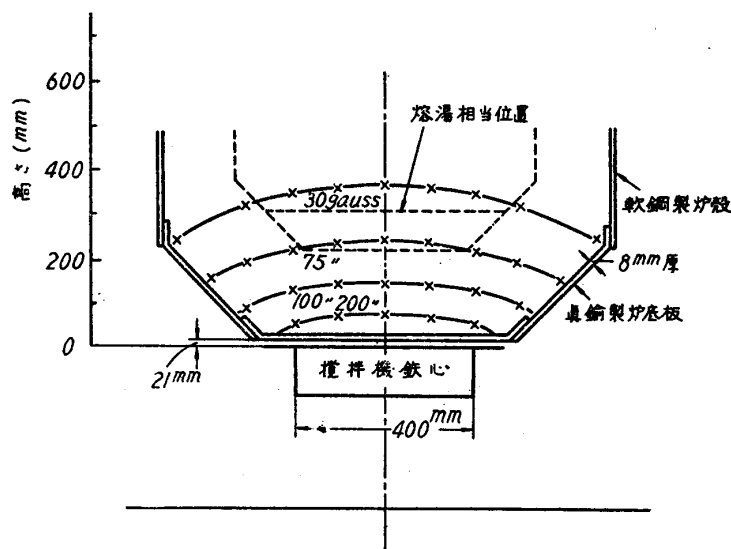
第12圖 鐵心U-V相境界點B上の磁束減衰曲線(入力電壓203V)



第13圖 第5圖と同一垂直面内の等磁束密度曲線(垂直成分), 攪拌機上部空間に遮蔽物の存在しない場合
[215V 142Ar 115As 115AT 45.3kvar]
[46.2kVA 9.24kW cosφ: 20%]



第14圖 第5圖と同一垂直面内の等磁束密度曲線(垂直成分)
18-8不銹鋼製爐底板を使用した場合
[202V, 142A_R 117A_S 114A_T 42kvar]
[44.1kVA 12.3kW cosφ: 28%]



第15圖 第5圖と同一垂直面内の等磁束密度曲線(垂直成分)
眞鍮製爐底板を使用した場合
[203V, 173A_R 151A_S 149A_T 53kvar]
[55.6kVA 17.2kW cosφ: 31%]

いても、A型攪拌¹⁾を示したので、中央流及びそれと逆方向に半圓周を描いて循環する周邊流の表面流速測定結果を爐底板の材料別に第1表に總括附記した。鋼浴底面相當位置での水銀浴中央流をみると、爐底板の存在しない場合は平均 280mm/sec を示したが、18-8 不銹鋼製爐底板使用時は 185mm/sec, 更に眞鍮の場合は磁界に対する遮蔽効果大となり 75mm/sec と減少してゐる。

湯面相當位置に於ける攪拌流は何れも湯底の場合程圓滑なA型循環流は得られず、18-8 不銹鋼製爐底板使用時は周邊部に小渦流が多數見られ、眞鍮の場合は更に表面各所に小渦流と細波が混在した。特に眞鍮製爐底板使用時の湯面相當位置での中央流速及び周邊流速は明確な測定は不可能となつた。

B) 考 察

使用水銀浴約 6.5kg はアルマイト製容器中にある爲、第1表中の各流速測定値は容器の遮蔽効果を受けたものであり、又此れをそのまま、100kg 鋼浴相當量即ち約 180kg 水銀浴の各相當位置に於ける流速と見做す事は出来ない。

び力率概算値を、各爐底板材料別に第1表に示す。(但し鋼浴の深さは 86mm とした。)

鋼浴の底面相當位置に於ける磁束密度は、爐底板の無い場合は 145gauss であるが、18-8 不銹鋼製爐底板使用の場合は 120gauss となり、眞鍮の場合は更に 80gauss と減少してゐる。即ち此の場合磁束減衰率は 18-8 不銹鋼の場合約 83% であり、眞鍮の場合約 55% であつた。

18-8 不銹鋼製爐底板には廣範圍に微弱ではあるが磁性が認められたが、其等の影響は判然せず、又爐壁板のみの磁界に対する影響も殆んど認められなかつた。

4. 攪 拌 状 況

A) 水銀浴の攪拌

水銀約 6.5kg を厚さ 1mm、内徑約 30cm のアルマイト製容器に入れて深さ約 6.5mm の水銀浴を作り、此れを爐内に搬入して、鋼浴の湯面、湯底相當位置に水平に静置し、水銀表面の浮遊小紙片の流速を前報同様に秒時計で多數回測定し、眞鍮、18-8 不銹鋼製爐底板の水銀浴攪拌流速に及ぼす影響を比較調査した。水銀浴の攪拌状況は鋼浴の湯面、湯底相當位置の何れに於

交番電流による移動磁界内の水銀浴内に誘起される渦電流値は、主に表皮効果によるインダクタンスに依つて決定され、浴内に一様に分布しない。又前記磁束測定結果に明らかな様に爐内の磁界は均一でない。従つて渦電流と磁界の相互誘導作用に基づく磁界移動方向への攪拌駆動力は爐の形状、大いさが相異した場合同一でない。更に此等に浴内誘起渦電流相互のピンチ効果が加はるから 6.5kg 水銀浴に於て明らかにA型攪拌が得られたが、鋼浴量相當約 180kg 水銀浴、或ひは更に電気傳導度、粘性等の異つた 100kg 鋼浴の攪拌形式に就いては、此の試験からは判然しない。

又第1表中18-8不銹鋼製爐底板使用時の鋼浴の湯面周邊部相當位置の磁束密度 50gauss, 水銀浴流速 62mm/secに對して、略々同程度の磁束 55gauss を示す眞鍮製爐底板使用時の湯面中央部の流速が前者に比して約 15mm/secとかなり低く測定されたが、此れは前者の湯面中央流速が磁束 75gauss で 110mm/sec であり此のかなり大きい中央流の逆轉循環流の影響に依るものと考へられる。更に水銀浴の實際の攪拌に對しては比重、粘性及び各種摩擦等の因子が影響してゐる事が豫想される。

本攪拌機を使用して實際鋼浴を攪拌した場合の觀察結果に就いては次報に記述する豫定である。

5. 攪拌機及び爐殼の溫度上昇試験

第16圖は築爐以前に於ける攪拌機の鐵心及び捲線の通電による溫度上昇例を示す。

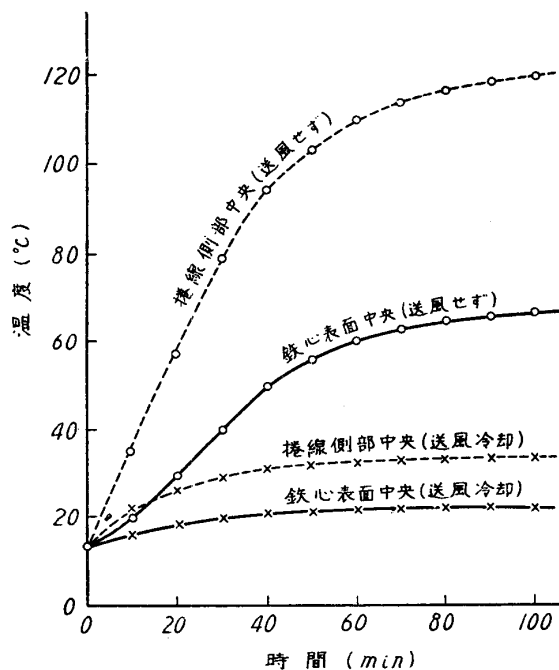
圖に於てみられるように約 1 hr で捲線側部中央約 110°C, 鐵心面中央約 60°C に對して、送風冷却した場合前者は約 32°C, 後者は約 20°C と激減してゐる。尙送風冷却した場合何れも 30~40min で略々平衡値に達した。

第17圖は眞鍮製爐底板中心部A點及び爐底傾斜部中央B點に於ける溫度上昇例である。第18圖は18-8不銹鋼製爐底板に於ける測定結果で前者に比して溫度上昇の少い良好な結果が得られ、特に送風冷却した場合の昇溫は通電後約 20 min 後に平衡値に達し、しかも僅少であり、實際操業時の爐熱に依る爐底板の昇溫を併せても絶縁破壊の危険性はないものと考へられる。兩圖共築爐前の測定例であり、操業時に於ける測定結果に就いては次報に詳述する。

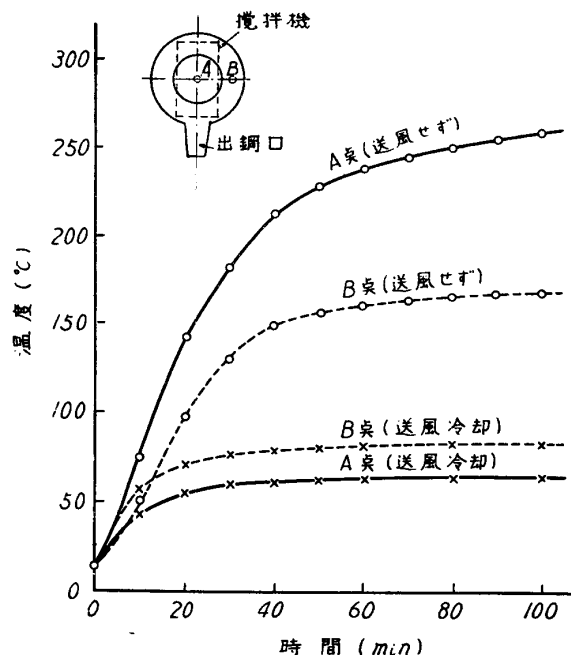
第1表に於ける攪拌機入力項より明らかな様に、眞鍮製爐底板を使用した場合、18-8不銹鋼製爐底板の場合に比して電力、力率共に大であるが、此れは爐底板に誘起された渦電流の増大に伴ふ爐底板の溫度上昇の傾向と同一である。

6. 結 言

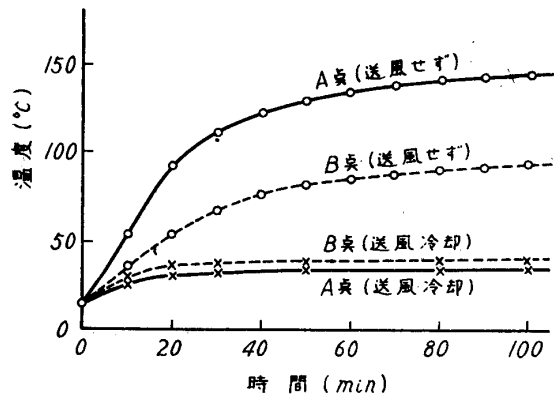
前報に於いて報告した容量 455W 試作攪拌機



第16圖 攪拌機の溫度上昇試験
(室温平均 13°C 築爐以前)



第17圖 眞鍮製爐底板の溫度上昇試験
(室温平均 15°C)



第18圖 18-8 不銹鋼製爐底板の溫度上昇試験
(室温平均 13°C)

に関する基礎資料に基づき、容量約 40 kVA 攪拌機を試作したので、(1) その構造内容と、(2) 築爐前に行つた鐵心上部空間の磁束密度分布、(3) 非磁性爐底板材料として眞鍮、18-8 不銹鋼板を使用した場合の爐内の磁束密度分布及び水銀浴の攪拌状況、(4) 爐底板の溫度上昇試験等に就いて記述した。

以上の測定結果から、爐底板材料としての18-8 不銹鋼及び眞鍮板を比較すると、18-8 不銹鋼板を使用した場合には、攪拌機入力及び力率が夫々12.3W, 28%で、眞鍮製爐底板使用時の17.2W, 31.1%より低い、爐底板發熱は少く、爐内の磁束密度及び水銀浴攪拌流速は比較的高い値が示された。従つて爐底板材料としては18-8不銹鋼を選定し、爾後の熔解試験(次報)を行つた。

本攪拌機には尙構造上幾多の不備があり又やむを得ず商用周波數電源を使用したため充分な攪拌力が得られなかつたが、遂次改善される事を希望する。

本研究を行ふに當り東芝鶴見研究所和田重暢博士、大同製鋼野田浩工場長、吉田恵氏に種々の援助を賜つた。又本研究費の一部は昭和27, 28, 29年度文部省科學試驗研究費の補助に依つた。茲に記して謝意を表する。